

## 6 4 列MDCTを導入して

放射線科 幸野 信之

### 要旨

2007年10月にCTが更新され、シングルスライスCTからマルチスライスCT (MDCT) に変わった。マルチスライスCTは、検出器の幅を利用して広い範囲を1回で撮影できるCT装置である。この検出器の幅を生かした撮影をすることにより、撮影時間の短縮になり、検査効率が向上した。また、CTで撮影できなかった部位もこのCTを導入したことで可能となり、より高度な情報を提供できるようになった。今回はマルチスライスCTを使用した1年間の使用経験と、このCTの特徴を生かした画像について報告する。

**Key word:** CT、マルチスライス、検出器、検査時間の短縮

### I、はじめに

コンピュータドモグラフィ (以下CT) は、1973年にEMI スキャナーとして商品化されてから40年近く経過し、世界でさまざまな装置が稼働している。近年ではヘリカルスキャンという螺旋状に連続撮影する方法が用いられ、最近では一度に撮影できる幅を広げ、広範囲に高速で撮影できる装置が稼働している。当科のCTは2007年10月にマルチスライスCTと呼ばれる広範囲に高速撮影できる装置が導入された。そこで、導入後1年の使用経験を報告する。

#### 【使用機器】

- ・CT装置: Brilliance64 (Philips 社製)
- ・3D解析: SYSTEM1000 (ZIO 社製)

#### 【MDCTについて】

CTは、X線を照射し検査台を交互に動かす方式が一般的であったが、1990年代から、X線の照射と検査台を連続的に動かし、データを収集するヘリカルスキャンが一般的になった。ヘリカルスキャンで撮影することで、データをボリュームで収集でき、3次元で画像を観察できるようになった。しかし、検出器の幅が狭かったため、一度に撮影できる範囲が制限され、撮影時間が長くなり、X線発生器が加熱し、撮影範囲に制限があった。

近年では、検出器を多数並べたCT装置が稼働しており、その列数は、最大320列という装置も稼働している。一般に、検出器の列が1列のCT装置をシングルスライスCT (SDCT)、多列化したCT装置をマルチスライスCT (MDCTまたはMSCT) と呼ばれている。(図1)

### II、MDCTの特徴

MDCTは、図2に示すように、検出器を多列化したことで、1回に撮影できる範囲が広がったことや撮影時間が短くなったことが特徴である。MDCTはその列数を生かし、撮影時間の短縮や収集後の再構築による3次元あるいは4次元の観察が可能になるなど、多くの情報を提供できる利点と、SDCTと比べ被曝線量が増加していることや、多列CT特有のアーチファクトの出現、膨大なデータ量が発生するなど

の欠点がある。最近では、MDCTの利点だけに着目し、広範の撮影を行う傾向にあるが、被曝線量が多

いということを忘れてはならない。

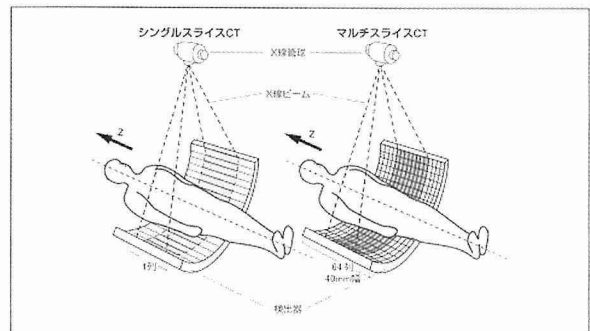


図1 シングルスライスCTとマルチスライスCT

- ◆撮影スピードが速い → 患者負担減
- ◆検出器の多列化 → 3D、4Dができる
- ◆スライス厚が薄い → 細かく見える
- ◆被曝増加 → 患者負担増
- ◆データ量の増加 → 画像サーバ負担増

図2 MDCTの特徴

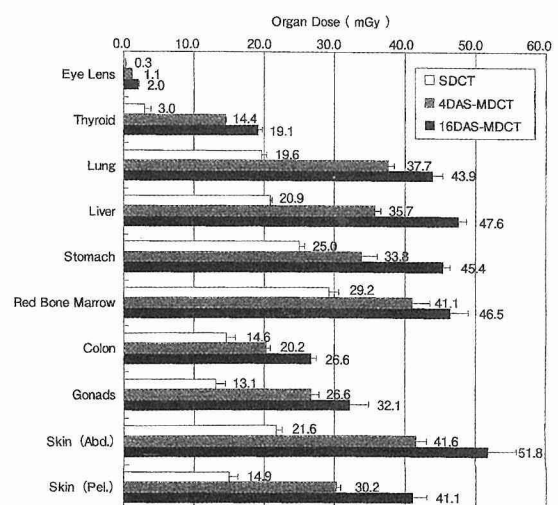


図3 装置間被曝線量の違い

SDCTとMDCTの装置間被曝線量について、松原らは装置性能が大幅に向上している反面、撮影条件によっては、被曝線量が2倍に増加していると報告している<sup>1)</sup>。

(図3) また、被曝線量を低減する対策として、被検者の体格に合わせた線量を可変するDose Modulationを使用することを挙げている。当科のMDCTも被曝線量低減させる目的で、ACS (Automatic Current Selection)、Z-DOM (Z-direction Dose Modulation)、D-DOM (Dynamic Dose Modulation) と、3種類の線量適正化プログラムを使用している。図4は、Z-DOMを使用し撮影した例で、Z-DOMを使用して撮影した場合、約46%の線量低減が認められた。MDCTは、SDCTより被曝線量が多いが、線量適正化プログラムを用いて必要な画質を確保しつつ、被曝線量を最低限にとどめ、検査を行っていく必要がある。

### III、検査件数の推移

図5は、2007年1月～6月、2008年1月～6月の検査件数を示す。2007年は、SDCTの検査件数で、2008年はMDCTの検査件数を示す。2007年と2008年を比較すると、MDCT導入後は、1.5倍増加していることがわかる。

図6は、上記検査件数から、部位別に比較したグラフで、頭部、胸部、腹部は、1.5倍、胸腹部は2倍、血管系の撮影4倍と、増加していることがわかる。

検査件数ならびに部位別検査件数からMDCTの特徴を生かした検査、例えば、検出器の幅を生かして広範囲を撮影する胸腹部の撮影や、検出器の幅と薄いスライスの積み重ねで立体を構築し観察する血管系の撮影などで件数が伸びていることがわかった。

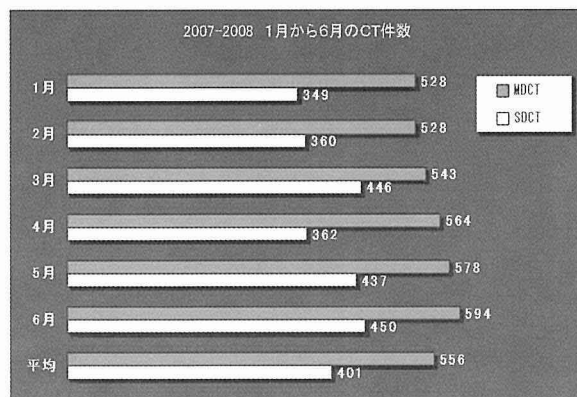


図5 MDCT導入後の検査件数の推移

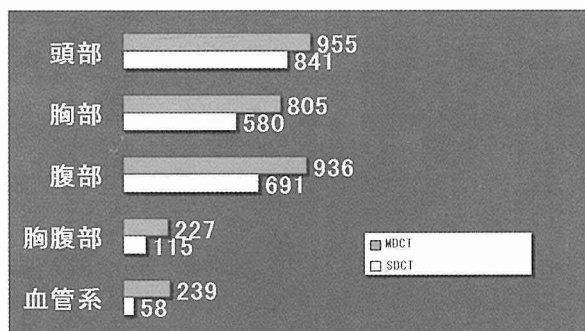


図6 MDCT導入後の部位別検査件数

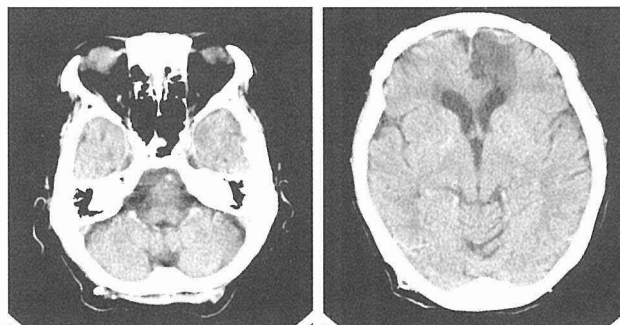


図7 通常の頭部CT画像

### 被曝線量低減対策 ... ACS, Z-DOM, D-DOM (線量適正化プログラム)

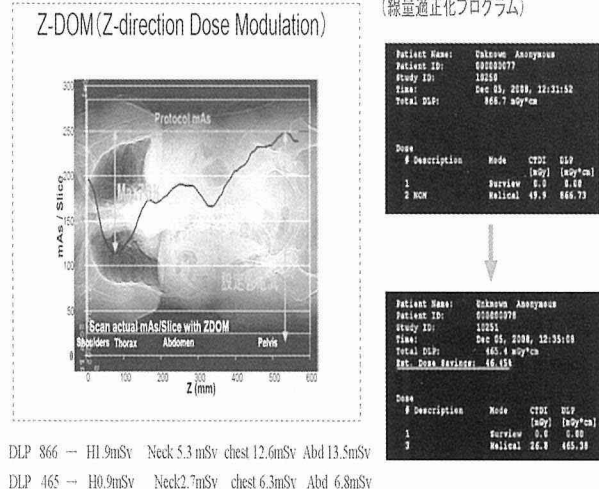


図4 Z-DOMを使用した被曝線量低減対策の例

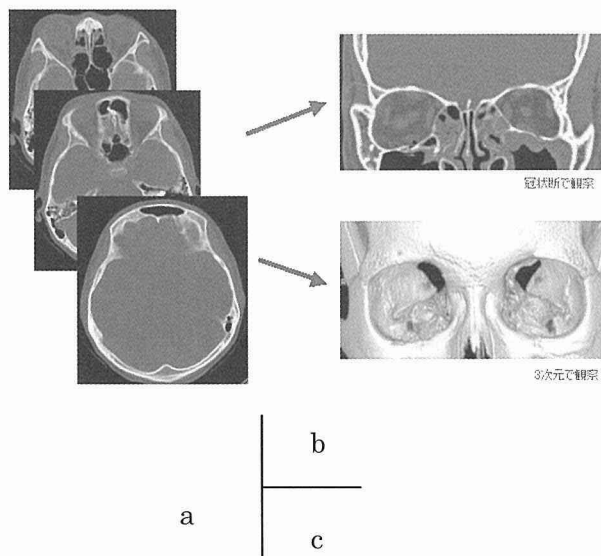


図8 再構成画像

- (a) 0.625mmの画像
- (b) 再構成した冠状断の画像
- (c) 3次元の画像

## IV、MDCTの検査例

### 1. 頭頸部領域

頭部を撮影する場合、通常、Axial-Scanを採用している。スライス厚は5mmが標準である。(図7)撮影された画像データは、最小スライス厚0.625mmまで画像再構成が可能で、SDCTではできなかったAxial-Scanにおける3次元での観察や多断面からの観察が可能となった。(図8)

### 2. 胸部領域

胸部領域は、肺、縦隔(心臓、リンパ節)、大血管に大別され、その目的臓器によりCTの性能が要求される。肺を撮影する場合は、肺の血管や気管支を描出するため、細かく描出する能力が要求されるし、心臓を撮影する場合には、心臓が常に動いているため、早いシャッタースピードでの撮影が要求される。

今回導入されたMDCTは、最小スライス厚が0.5mmと非常に薄く描出する能力があるため、肺の撮影において、SDCTと比べると画質が向上している。また、細かなスライスを積み重ねることで、多方向からの観察が可能になっている。(図9)

また、心電図同期しながら心臓を撮影することで、血管造影と同様の冠動脈の描出が可能になった。(図10)

### 3. 腹部領域

腹部領域も、上記と同様に、MDCTの性能を利用して、SDCTではできなかった撮影が可能となっている。

例えば、図11は発泡剤を服用し撮影を行い、3Dワークステーションで処理を行うことで、仮想内視鏡を構築できる。断面画像で腫瘍を確認すると同時に、内腔の性状を確認することができる。またMDCTの特徴から、広範囲の撮影が可能であるため、全身を一度に撮影する方法も用いられ、疾患に応じた撮影を選択することができる。図12は、多発外傷の症例で全身撮影を行った後、必要な部位のみ細かく再構築を行い、多方向からの画像の確認や、3次元での確認ができ、診断に有用な情報を提供している。

## V、MDCTのまとめ

MDCTは、SDCTと比べ単に検出器の多列化が進み、その列数を生かしたさまざまな検査に対応できる装置となっている。装置の性能向上により、撮影スピードの高速化、細かく描出できること、再構成による3次元の構築など、高度な画像情報を提供できる装置になっている。

### 【参考文献】

- 1) 松原孝祐, 越田吉郎: X線CT装置間の被ばく線量の比較-人体等価ファントムによる基礎的検討-, 日放技誌 53: 1594-1598, 2006
- 2) 似鳥俊明: 心臓のMRIとCT, 南江堂 40-63, 2006
- 3) 辻岡勝美, 花井構造: CT撮影技術学, オーム社, 2005

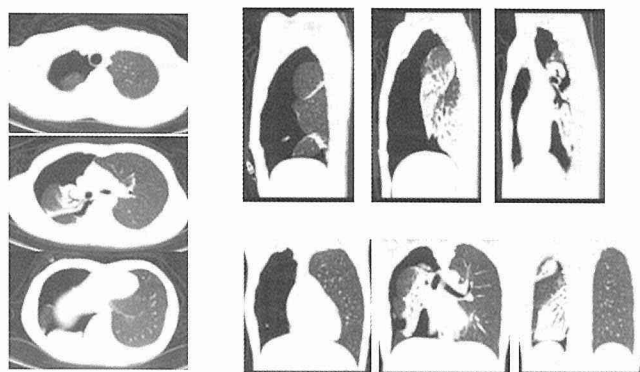


図9 肺の画像(気胸)

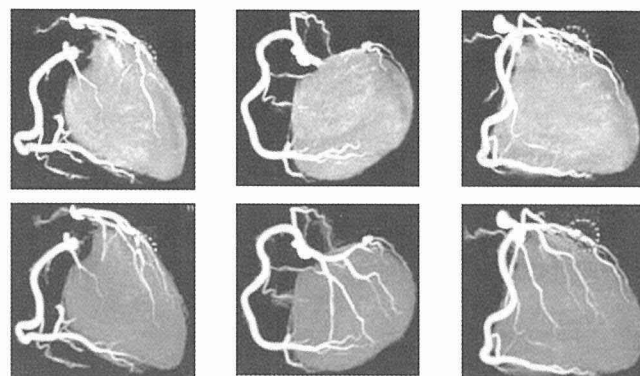


図10 冠動脈の画像  
(赤い○は、詰まった血管を示す)

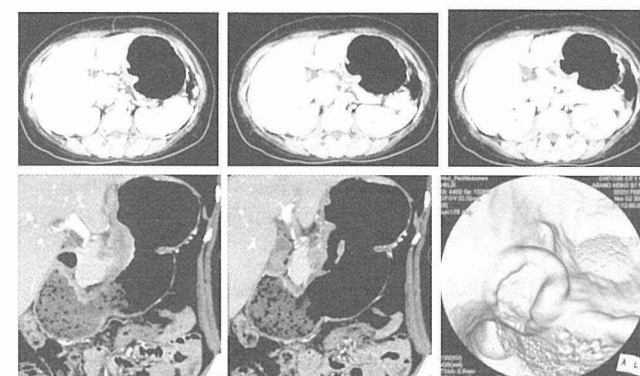


図11 腹部の画像 下段右は、仮想内視鏡画像

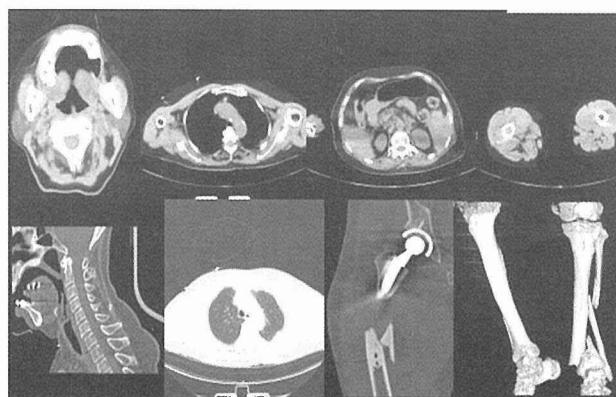


図12 多発外傷による全身CTの1例